

ANÁLISIS AMBIENTAL POR CONTAMINACIÓN EN TRECE LOCALIDADES ALEDAÑAS A LA LAGUNA DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO

José Gerardo Velasco Fierro¹

Gloria Torres Espino²

Justiniano González González³

RESUMEN

Se realizó un análisis geoespacial de puntos de contaminación de residuos sólidos y descarga de aguas residuales donde se encontraron 60 puntos rojos de los cuales 5 son de descarga de aguas negras y 55 de residuos sólidos, la única localidad donde no se encontraron puntos rojos fue en la localidad del Macahuite, además se realizaron encuestas a los ciudadanos de trece localidades aledañas a la Laguna de Coyuca de Benítez donde de acuerdo a los resultados las localidades Bajos del ejido, El Conchero, Kilometro diecisiete, Luces en el Mar y San Nicolás de las Playas tienen un servicio de recolección deficiente y en las demás localidades el servicio de recolección es inexistente a lo que se traduce en quema de basura y en tiraderos que son arrastrados a la Laguna por las corrientes de agua que se forman en épocas de lluvia.

Todas las localidades cuentan con fosa séptica, sólo Bajos del Ejido cuenta con drenaje pero no funciona porque aún no está concluido. Se recomienda que las instituciones como los tomadores de decisiones elaboren un plan de manejo de residuos sólidos que considere un relleno sanitario, equipamiento como vehículos especiales para pasar por las calles angostas de las localidades y dotar de servicios como el drenaje.

¹ Licenciado en Ecología Marina. Estudiante de Maestría en Desarrollo Regional, e-mail: ball_90_16@hotmail.com.

² Doctora en Ciencias Ambientales, Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional, gloriatorresespino@hotmail.com

³ Doctor en Desarrollo Regional, Profesor Investigador de la Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional, justi_glz@yahoo.com.mx

Palabras clave: Contaminación, Ambiente, Residuos Sólidos

INTRODUCCIÓN

La Laguna de Coyuca de Benítez resguarda una gran cantidad y variedad de flora y fauna de la región costera, donde se encuentran hasta 14 especies de peces comestibles, tales como róbalo, lisa, mojarra, cuatete, malacapa, bagre, carpa y pargo de piedra entre otros, así como jaibas, camarón chacal y de castilla; que se venden en el pueblo. También podemos encontrar al pato buzo, la iguana verde el manglar verde y rojo.

Es de suma importancia resguardar, nuestros ecosistemas lacustres como es el caso de la Laguna de Coyuca ya que es de gran importancia ecológica, económica y socialmente para esa región y por ende para México. Los seres humanos no pueden vivir sin aire, alimento o agua, todos estos recursos dependen del medio ambiente. Esta dependencia tan íntima exige que la relación del hombre con los recursos naturales tenga la más alta prioridad.

Lo anterior implica retos para los gestores y aquellos responsables de la toma de decisiones en diferentes sectores de la sociedad.

Aunado al cuidado de los recursos naturales y más enfocado aún al agua nos enfrentamos a una problemática verdaderamente agobiante y destructiva como un cáncer, que es la contaminación por residuos sólidos y descarga de aguas residuales, los cuales tienen como sus mejores aliados a la falta de educación ambiental, la falta de infraestructura, falta de equipamiento y falta de planes de manejo que ayuden a reducir la contaminación que se está produciendo en lugares como en las localidades aledañas a la Laguna de Coyuca de Benítez; Lo cual se traduce en efectos negativos para la economía, la salud, la cultura y el medio ambiente.

Esta investigación pretende hacer un análisis de la contaminación ambiental por residuos sólidos urbanos y aguas residuales en trece localidades aledañas a la Coyoaca de Benítez utilizando los sistemas de información geográfica (SIG) y mediante la aplicación de encuestas a los pobladores de las localidades estudiadas. Con lo cual se pretende dar recomendaciones que ayuden a mitigar la problemática de los tiraderos de basura existentes que llegan a la Laguna de Coyoaca de Benítez, Gro.

ANTECEDENTES

Internacionales

La mayor utilidad de un sistema de información geográfica está íntimamente relacionada con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis. La construcción de modelos de simulación que se convierten en una valiosa herramienta para analizar fenómenos que tengan relación con tendencias y así poder lograr establecer los diferentes factores influyentes. (Chuvieco, 1990).

Las aplicaciones al medio ambiente representan el conjunto de casos donde el uso de los SIG es más frecuente y se encuentra más extendido. Cuando se plantea un problema en el que se necesita con urgencia información cruzada, o un análisis multivariable, que respalde la toma de decisiones para una correcta gestión ambiental o para evaluar el impacto ambiental; es el momento en el que tomamos conciencia de la real necesidad de tener una visión global o integradora de los factores o elementos intervinientes en un área de interés. (FA0, 1999).

En la evaluación espacial de la cuenca hidrográfica del río Quibú Cuba, se concluyó que las cuencas son complejas unidades físicas por sí mismas y los asentamientos humanos originan situaciones conflictivas, donde la falta de control de las actividades humanas determina el

deterioro del medio ambiente. Lo que hace de vital importancia el análisis minucioso de las cuencas, en varios aspectos como su gestión y la educación ambiental de la población, con un enfoque integral (Valdivia, Rúa, Rodríguez y Pérez, 2006).

En el estudio “Identificación y diagnóstico de los puntos de vertimientos de las aguas residuales de la ciudad de Huánuco Perú”, con toda la información recopilada se logró elaborar el diagnóstico de la situación actual de la ciudad de Huánuco a causa de los vertimientos de aguas residuales en el cauce de agua del Río Huallaga y se recomendó mantener la información actualizada y mínimo realizar un monitoreo anual para confirmar la información y agregar nuevos focos de vertimientos en caso que aparezcan. Con el diagnóstico elaborado, y conociendo cual es la situación actual por la que atraviesa la ciudad de Huánuco, hacer de conocimientos a las autoridades competentes para que tome las medidas preventivas y correctivas correspondientes (Cruz, 2013)

Wallo, Cuesta, Sánchez y Collazo (2009) en su estudio “Implementación de un SIG para el mejoramiento del sistema de vigilancia ambiental y los pronósticos de la contaminación atmosférica en el municipio de Regla en la Habana Cuba”, consideran que los sistemas de información geográfica constituyen una herramienta eficaz para el análisis espacial de la información con vistas a la determinación de la influencia de la contaminación sobre las condiciones ambientales y su alerta temprana, además que los análisis espaciales realizados en el SIG permiten poner en manos de los tomadores de decisiones una importante herramienta a la hora de la aplicación de medidas de mitigación en el menor tiempo posible, contribuyendo al mejoramiento del sistema de vigilancia ambiental.

México

La información geoespacial oportuna y de calidad, juega un papel crucial no sólo en el ámbito de las políticas públicas (como las relacionadas con la mejora en los servicios, la seguridad o la protección del ambiente), sino también en las decisiones que toman los demás sectores nacionales, incluyendo tanto al sector privado como al académico y al público en general. Por ello las sociedades modernas, requieren involucrar explícitamente, tanto la ubicación espacial del fenómeno de interés, como las características de su entorno, obligando a tomar decisiones más inteligentes, más eficientes y menos costosas (INEGI, 2010)

Sánchez (2007) en su estudio realizado en Tamaulipas “Retos de la planeación turística en la conservación de las lagunas urbanas degradadas de México. El caso de Tamaulipas”, la investigación aborda los problemas de contaminación de la zonas urbana y conurbadas, sobre todo litorales como Tampico, concluye que la laguna de estudio ha sufrido contaminación y degradación de su frágil ecosistema por la acción del hombre (vertidos incontrolados, ocupación de los márgenes, falta de planeación de las actividades turísticas y falta de ordenamiento urbano y medio ambiental. Y enfatizo que se debe recuperar en México el concepto de desarrollo sostenible sobre todo cuando nos referimos a espacios naturales y turísticos.

El trabajo de Anne y Hansen (2009) en la construcción de la presa el Arcediano que captará las aguas de los ríos Verde y Santiago adyacente a la zona metropolitana de Guadalajara, demostró la importancia de la cuenca hidrológica como marco de referencia para tomar decisiones referentes a la solución de los problemas de contaminación por STPB (Sustancias Tóxicas, Persistentes y Bioacumulativas). También que la contaminación del medio ambiente particularmente la del agua y su relación con la salud de la población, es uno de los problemas más importantes de atender en la materia (ONU-WWAP, 2003), tanto a nivel nacional como mundial. En este aspecto la evaluación de la contaminación resulta ser un paso indispensable

para solucionar cualquier problema relacionado con la salud y el medio ambiente. Y concluyó que las cuencas hidrológicas proveen de un marco de referencia conveniente para el desarrollo de las estrategias de control de la contaminación, además que recomienda elaborar los inventarios de las fuentes de contaminantes, el monitoreo del agua y los sedimentos.

Arellano, Ortega y Gesundheit (2012) realizaron un estudio de la contaminación de la cuenca del río Santiago y la salud pública de la región, el trabajo se enfocó en realizar una descripción detallada de los componentes ambientales (niveles y fuentes de contaminación en el río) y de salud (mortalidad). Identificaron zonas en el río donde los niveles de contaminación son más altos y que coinciden con los lugares en donde las tasas de mortandad son más altas en los últimos años, se recomienda realizar estudios que caractericen las rutas de exposición a través de la cuales las comunidades ribereñas puedan entrar con los contaminantes.

Guerrero

González, Torres, Reyes y Villanueva (2014) ubicaron y diagnosticaron geográficamente los puntos de contaminación y descargas de aguas residuales existentes en la parte baja de la Cuenca río la Sabana y Laguna de Tres Palos, detectando la presencia de problemas de contaminación por residuos sólidos y aguas negras, asentamientos humanos irregulares ubicados en zona federal donde concluyeron que los graves problemas urbanos están propiciando un crecimiento cuantitativo y cualitativo sin respuesta social, política y económica que se ajuste a las necesidades de la sociedad y sobre todo atendiendo las desigualdades con respecto al acceso a los servicios que ofrece la ciudad. Todo lo anterior es producido del crecimiento de los asentamientos urbanos no controlados, carencia de políticas urbanas coherentes e intereses en conflicto que compiten por el espacio urbano.

Justificación

Esta investigación dará a conocer datos reales, objetivos y científicos sobre la contaminación por residuos sólidos urbanos y descargas de aguas residuales que puedan aportar al desarrollo de la región bases suficientes para proponer la implementación de actividades integrales encaminadas a la preservación del cuerpo de agua y para la formulación, ejecución y seguimientos de planes, programas y proyectos de prevención que contribuyan al mejoramiento de las condiciones ambientales de la zona ya que La gran mayoría de las cuencas en México se encuentran en una situación no sustentable en donde la demanda aumenta día con día conforme crece la población y sus necesidades y la Laguna de Coyuca de Benítez requiere de este tipo de estudios por su valor ambiental, económico, social y cultural.

Objetivo General

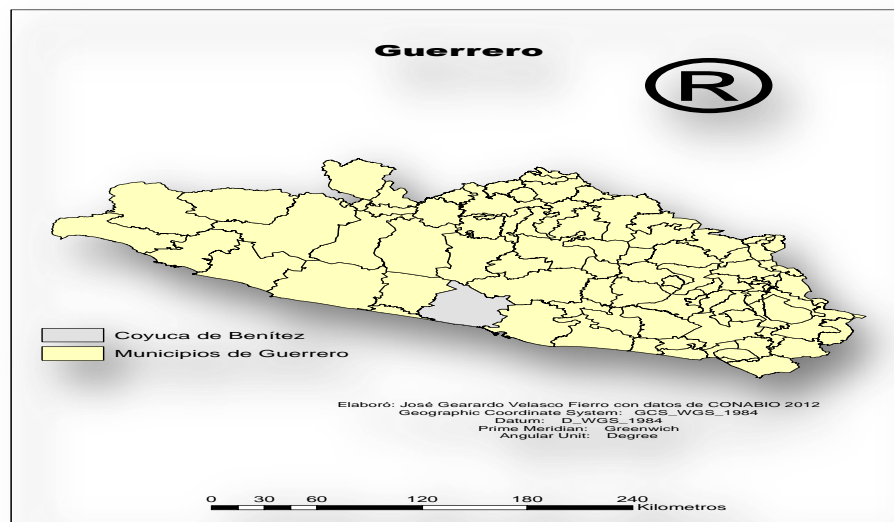
Analizar la contaminación ambiental por residuos sólidos urbanos y aguas residuales en trece localidades aledañas a la Coyuca de Benítez utilizando como herramienta los sistemas de información geográfica (SIG) para bridar una base real, objetiva y científica de los puntos de contaminación y descargas de aguas residuales en la zona de estudio que permita a los tomadores de decisiones implementar actividades integrales encaminadas a la preservación del cuerpo de agua y para la formulación, ejecución y seguimientos de planes, programas y proyectos de prevención que contribuya al mejoramiento de las condiciones ambientales de la zona.

Objetivos particulares

1.-Identificar con la utilización Sistemas de Información Geográfica los puntos de contaminación por residuos sólidos municipales residuales en trece localidades de Laguna de Coyuca de Benítez.

2. Identificar con el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica los puntos de contaminación por aguas residuales en trece localidades de Laguna de Coyuca de Benítez
- 3.- Saber la percepción de los pobladores de las localidades estudiadas respecto al sistema de limpia municipal

Área de estudio
Mapa No. 1. Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.



De acuerdo con INEGI(2010) el municipio de Coyuca de Benítez se localiza al sur del Estado de Guerrero en la región Costa Grande; se ubica entre los paralelos 16° 54' y 17° 28' de latitud norte; los meridianos 99° 48' y 100° 19' de longitud oeste; altitud entre 0 y 3 400 m. Sus colindancias territoriales son al norte con los municipios de Chilpancingo de los Bravo y General Heliodoro Castillo, al sur con el Océano Pacífico, al oeste con Atoyac de Álvarez y Benito Juárez y al este con Acapulco de Juárez, ocupa el 2.85% de la superficie del estado (Véase mapa N°1).

Metodología

La presente investigación se realizó en el municipio de Coyuca de Benítez, Gro. Se identificó el municipio donde se encuentra la Laguna de Coyuca de de Benítez por medio de un mapa a escala 1:250 000 (Véase mapa N°2).

Los recorridos para ubicar y georreferenciar los puntos rojos en las localidades de estudio se realizaron del 6 de Abril al 4 de Mayo del 2015 de 10:00 am a 6:00pm, con la información obtenida (Determinación *in situ* con GPS). Se creó una base de datos con puntos georreferenciados y se crearon mapas con los puntos de contaminación por residuos sólidos y aguas negras en las localidades de estudio.

Del 1 al 31 de Julio de 2015 se procedió a encuestar a la ciudadanía de las trece localidades, tomando una muestra estratificada con un 5% de error y un 95% de confianza con un tamaño de población de 12, 221 la muestra es de 373 que corresponde al 3.05% de la población (Véase cuadro 1). Con los datos recabados de las encuestas se aplicó un análisis descriptivo con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS).

Cuadro N°1

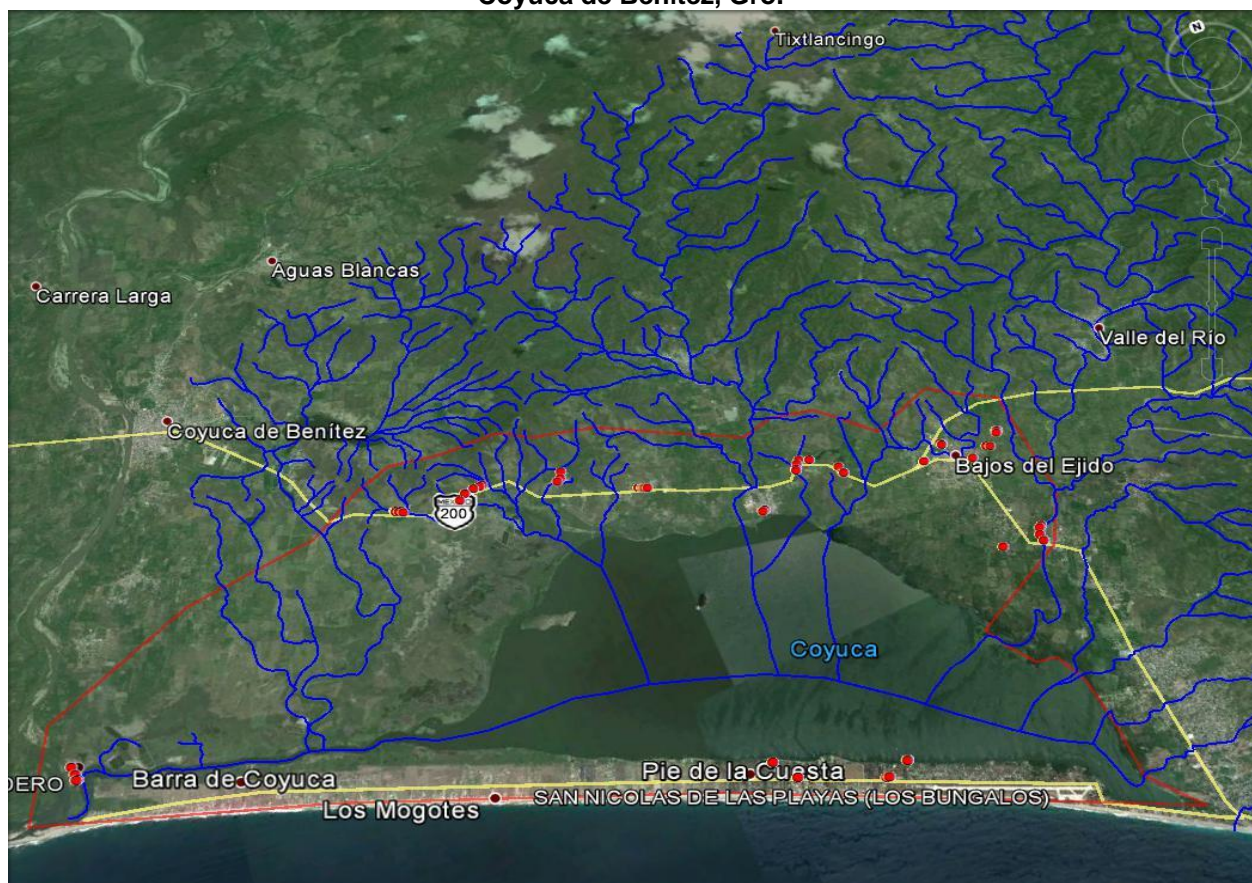
Localidades	Total de habitantes	Muestra
Aserraderos de Salinas	128	4
Bajos del Ejido	6,165	191
Brasilia	330	10
El Bordonal	676	20
El Conchero	1,429	43
El Embarcadero	1,370	47
El Ranchito	43	1
Kilometro 17	434	13
El Baradero	119	14
La Gloria	53	2
Luces en el mar	1,200	29
Macahuite	21	1
San Nicolás de las Playas	253	8
Total	12,221	373

Fuente: Datos de población tomados de INEGI 2010

Resultados

Se encontraron 60 puntos rojos de los cuales 5 son de descarga de aguas negras y 55 de residuos sólidos, la única localidad donde no se encontraron puntos rojos fue en la localidad del Macahuite; todos los puntos fueron georreferenciados recorriendo cada una de las localidades con un GPS eTrex 10 Garmin (Véase mapa N°4)

Mapa No. 4
Ubicación espacial de los puntos de rojos en las 13 localidades estudiadas del Municipio de Coyuca de Benítez, Gro.



Los tiraderos de basura a cielo abierto (puntos rojos) cuentan con una gran variedad de residuos sólidos urbanos donde predominaban los botes de plástico (PET), latas de todo tipo, pañales, cajas de cartón, restos de comida y hasta animales muertos.

Foto N°1
Tiradero a cielo abierto en la localidad La Gloria



En la localidad de La Gloria se encontró el mayor tiradero de basura, donde llega basura de varias localidades cercanas y es quemada, además que cuenta con trabajadores del sector informal mejor conocidos como pepenadores que trabajan en condiciones insalubres con el fin de rescatar materiales reciclables de los residuos sólidos urbanos por cuestiones económicas y no por una preocupación por el medio ambiente (Véase fotografía N°1)

Con respecto al análisis de las preguntas del cuestionario aplicado a la ciudadanía tenemos los siguientes resultados:

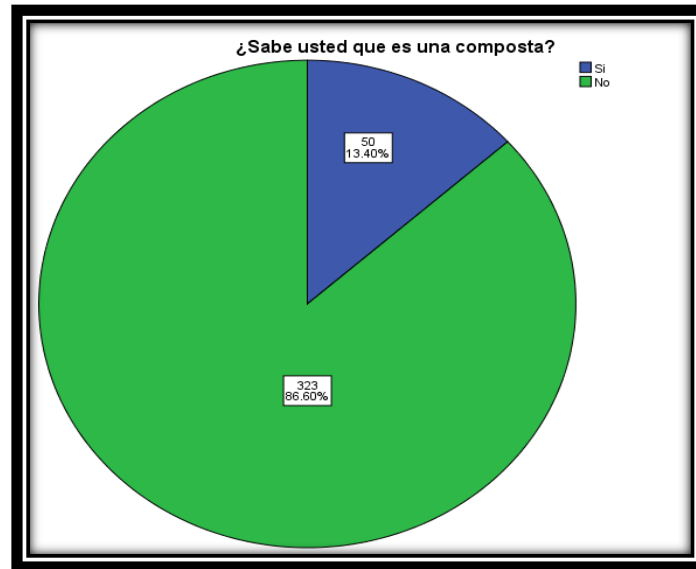
Actitud en el manejo de la basura

Un 7.24% al consumir un producto tira la basura en la calle, un 23.06% tira la basura en un cesto de basura y 69.71% guarda la basura y la deposita en el cesto de basura de su casa.

El 30.29% promueve un buen uso cestos de basura, el 54.69% no promueve un buen uso y el 15.01% sólo a veces promueve un buen uso de los botes de basura, además que el 89.54% barre enfrente de sus casas, el 6.17% no y el 4.29% a veces.

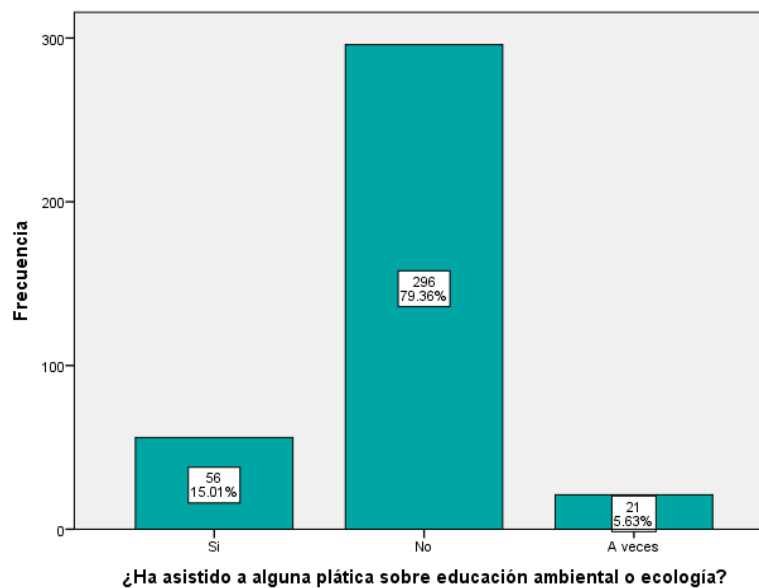
Cabe destacar que sólo el 13.40% sabe lo que es una composta y 86.60% no sabe lo que es una composta (Véase gráfica N°1).

Gráfica N°1



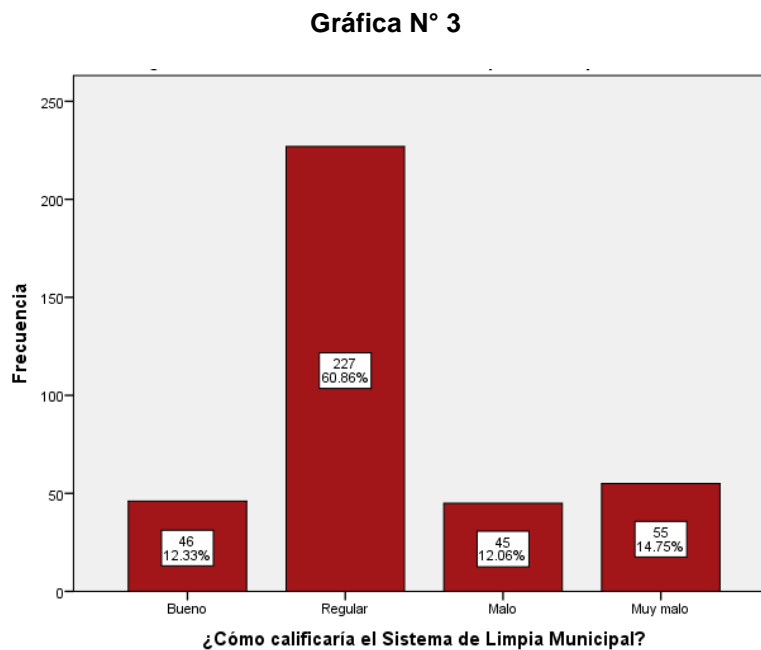
El 79.89% respondió que sí separa la basura en su hogar y el 20.11% no la separa. Aunado a este resultado el 15.01% sí han asistido a alguna plática de educación ambiental o de ecología, el 79.36% no han asistido y el 5.63% sólo a veces (Véase gráfica N°2)

Gráfica N° 2



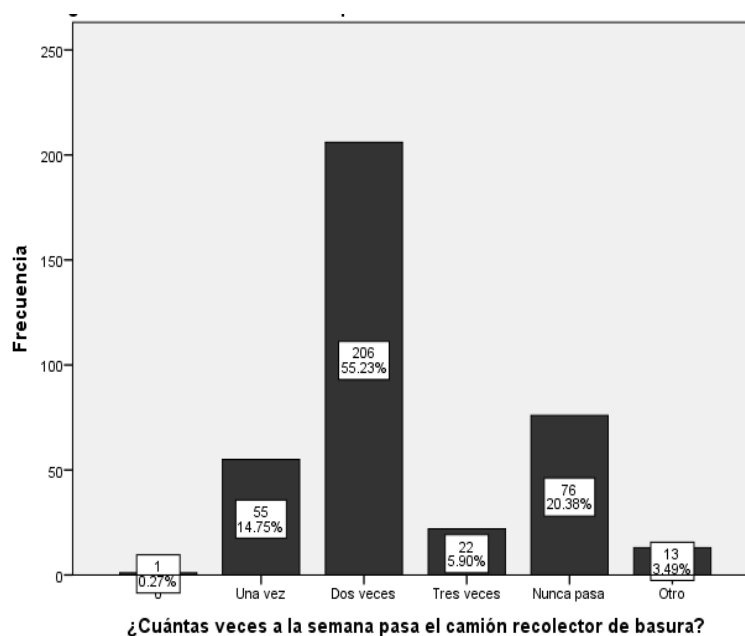
Percepción del servicio de recolección de basura

Un 11.80% calificó de buena la actitud del servicio de recolección de basura, 58.98% regular, 12.87% lo calificó de mala y 16.35% como muy mala. Con respecto al sistema de limpia municipal el 12.33% calificó de bueno el sistema de limpia municipal, 60.86% regular, 12.06% lo calificó de malo y 14.75% muy malo (Véase gráfica N°3)



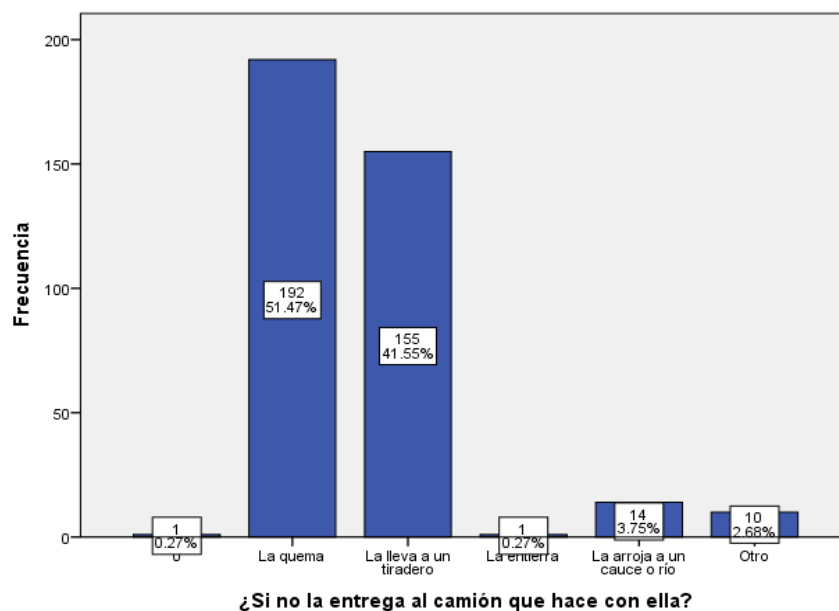
Cuándo han tenido un problema con el personal de limpia 1.07% si lo ha reportado y 97.32% no y 1.61% no contestó. Se les pregunto cuantas veces a la semana pasa el camión de basura y el 0.27% no respondió, 14.75% respondió que una vez a la semana pasa el camión recolector de basura por su casa, 55.23% dijo que dos veces, el 5.90% contesto que tres veces, el 20.38% respondió que nunca pasa y el 3.49% dijo que tres veces al año (Véase gráfica N°4).

Gráfica N°4



10.72% almacena su basura dentro del hogar y el 89.01% fuera del hogar. Si no pasa el camión recolector de basura el 51.47% la quema, el 41.55% la lleva a un tiradero, 0.27% la entierra, 3.75% la arroja a un cauce o a un río y el 0.27% no quiso contestar (Ver gráfica N°5).

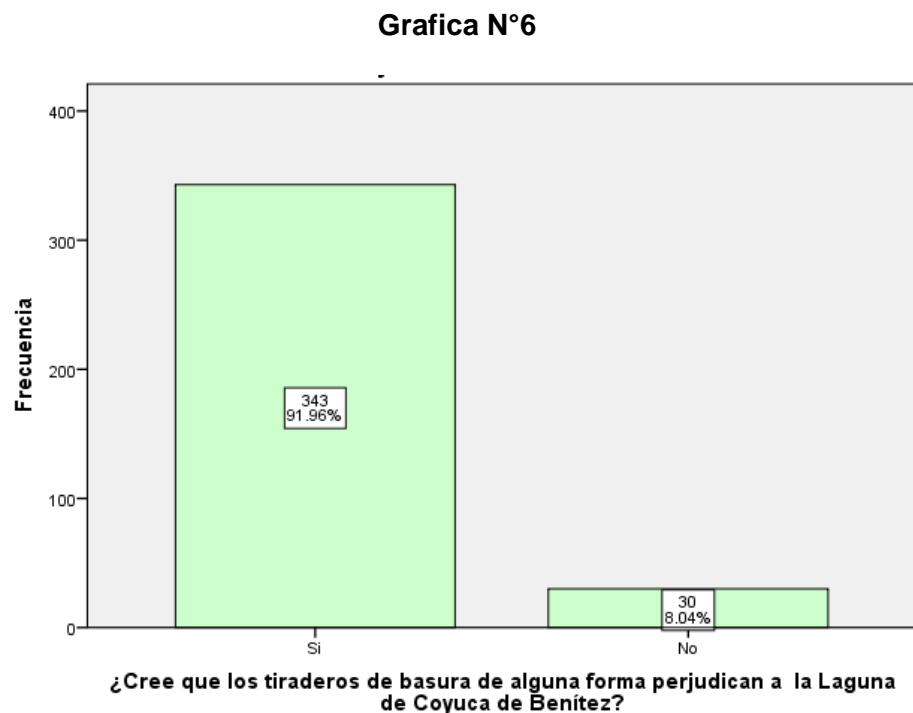
Gráfica N°5



A un 82.31% de las personas encuestadas le gustaría que cambiara el sistema de recolección de basura y un 17.69% no le gustaría que cambiara el sistema de recolección de basura. A la vez que un 76.68% de los encuestados están dispuestos a capacitarse para elaborar composta doméstica y 23.32% no está dispuesto a capacitarse.

Sólo el 19.57% cuenta con drenaje en su hogar y 80.43% no cuenta con drenaje en su hogar, el 87.13% si cuenta con fosa séptica en su hogar y 12.87% dijo no contar con fosa séptica.

El 91.96% cree que los tiraderos si perjudican a la Laguna y 8.04% dijo que no cree que perjudiquen a la Laguna (Ver gráfica N°6)



Conclusión

Basado en análisis geoespacial y en el análisis realizado a las encuestas a la ciudadanía de 13 localidades aledañas a la Laguna de Coyuca de Benítez se concluye que hay una alta proliferación de puntos de contaminación debido al deficiente servicio de recolección de

residuos sólidos urbanos, se remarca que el servicio de recolección es ineficiente y a o inexistente, por lo que a los habitantes no les queda otra alternativa que tirar sus RSU a la calle y es ahí donde nacen y crecen los puntos de contaminación y en tiempos de lluvia los residuos sólidos son arrastrados a la Laguna por las corrientes y se infiltran al suelo, lo que perjudica a la sociedad de diversas maneras como enfermedades, pérdidas económicas por mala imagen y deterioro ambiental.

De acuerdo a los resultados estadísticos de las encuestas se aprecia una alto desconocimiento de las personas acerca de métodos de tratamientos de residuos orgánicos como la composta, pero hay una gran disponibilidad para capacitarse para elaborar composta doméstica, ya que más del 70% de los encuestados manifiesta que estaría dispuesto a capacitarse en su elaboración Otro aspecto que puede ser un espacio de oportunidad de cambio importante es que el 91.96% cree que los tiraderos de basura dañan a la Laguna de Coyuca de Benítez por lo que no sorprende que a el 82.31% le gustaría que cambiara el sistema de recolección de basura.

La ubicación espacial de los puntos de contaminación cercanos a la laguna de Coyuca de Benítez permitirá elaborar un plan de manejo de los mismos y priorizar las acciones a realizarse en el municipio y se darán a conocer éstos datos a la población afectada y las autoridades correspondientes para que se tomen las medidas pertinentes

Recomendaciones:

Se recomienda trabajar con las personas de las 13 localidades impartiendo talleres para capacitarlos en métodos de manejo de residuos orgánicos como la elaboración de composta domestica, esto ayudará a disminuir la cantidad de basura que llega forma los puntos rojos.

También se recomienda tener pláticas permanentes sobre educación ambiental para enseñar cómo cuidar el ambiente y a reciclar los materiales que comúnmente ya no les son de utilidad a las personas y poder sacar un recurso económico como es la venta del PET y del fierro.

Se recomienda que las instituciones como los tomadores de decisiones elaboren un plan de manejo de residuos sólidos que se considere la construcción de un relleno sanitario, y equipamiento como vehículos especiales para pasar por las calles agostas de las localidades y la introducción del servicio de drenaje.

BIBLIOGRAFÍA

Ambiente, P. d. I. N. U. p. e. M., 2002. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial Geo 3. MUNDI-PRENSA: PNUMA.

Ambiente, P. d. I. N. U. p. e. M., 2007. Medio Ambiente para el Desarrollo Geo 4. Madrid: MUNDI-PRENSA.

Ambiente, P. d. I. N. U. p. e. M., 2012. Geo 5 Medio Ambiente para el futuro que queremos. s.l.:Novo Art, S.A. e.

Anne M. Hansen, C. C. J., 2009. Evaluación de la contaminación en cuencas hidrológicas:prioridades y necesidades. p. 14.

Anon., 2005-2012. Departamento de Asuntos Económicos Y sociales de Naciones Unidas. [En línea]

Available at: <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/>

[Último acceso: 9 Noviembre 2014].

Anon., 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [En línea]

Available at: <http://www.inegi.org.mx/eventos/2010/infgeo/presentacion.aspx>

[Último acceso: 10 10 2014].

Anon., 2014. Gobierno municipal de Acapulco. [En línea]

Available at: www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/

[Último acceso: 12 julio 2014].

Anon., 2015. Facultad de Agonomía, Universidad de Buenos Aires.. [En línea]

Available at: <http://www.agro.uba.ar/catedras/edafo>

[Último acceso: 21 Julio 2015]. Anon., s.f. s.l.: s.n.

Antonio Wallo Vázquez, D. O. C. S. M. P. S. N. y. M. A. C. A., s.f. Implementación de un SIG para el mejoramiento. Instituto de Meteorología. Loma de Casablanca s/n, Regla, La Habana, Cuba..

Beck, U., 2006. La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad.. s.l.:Paidós.

Bill, H., 2005. Sustainable Development: Mapping Different Approaches sust.Dev. En: s.l.:s.n., pp. 13,38-52.

Chuvieco, E., 1995. Fundamentos de teledetección espacial. Madrid: RIALP, S.A..

FAO, s.f. Los sistemas de información geográfica, s.l.: s.n.

Foladori, G., 2001. Una tipología del pensamiento ambientalista capítulo 3. En: s.l.:s.n.

Fondo para la comunicación y la educación, A., 2012. Agua.org.mx. [En línea]

Available at:

http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=3270:lagos-y-lagunas-de-mexico&catid=1307:lagos&Itemid=300060

[Último acceso: 31 Enero 2015].

González, D. S. G. y J. J. B., 2007. Retos de la Planeación Turística en la Conservación, Tamaulipas, México: s.n.

Gosia Bryja, G. R. A. R., 2009. Cartografía Básica y Uso de GPS. Colombia: Wildlife Coservation Society.

González González, J; G. T. E. R. U. J. V. A., 2014. Diagnóstico y Ubicación Geográfica de la Parte Baja de la Cuenca Río La Sabana y La Laguna de Tres Palos (Áreas Vulnerables). México: Eón.

Gozález, D. S. G. y J. J. B., 2007. Retos de la Planeación Turística en la Conservación de las Lagunas Degradadas de México El Caso de Tamaulipas. [En línea]

Available at: <http://www.ugr.es/~cuadgeo/docs/articulos/041/041-012.pdf>

[Último acceso: 1 Noviembre 2014].

<http://www.enciopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/321-contaminacion>, 2012. Contaminación. [En línea]

[Último acceso: 31 Enero 2015].

INEGI, 2010. Cuéntame. [En línea]

Available at: <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/sobreexplota.aspx?tema=T>

[Último acceso: 31 Diciembre 2014].

INEGI, 2014. "ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DE DÍA MUNDIAL DEL AGUA. [En línea]

Available at:

<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/agua-e0.pdf>

[Último acceso: 9 Noviembre 2014].

Isabel Valdivia Fernández, A. R. d. C. R. G. Y. P. H., 2006. EVALUACION ESPACIAL DE LA CUENCA. [En línea]

Available at:

<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal11/Procesosambientales/Hidrologia/04.pdf>

[Último acceso: 8 Noviembre 2014].

Justiniano González González; G. T. E. R. U..M y J. V. A., 2014. Diagnóstico y Ubicación Geográfica de la Parte Baja de la Cuenca Río La Sabana y La Laguna de Tres Palos (Áreas Vulnerables). México: Eón.

Meira.A, 2005. ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible AÑO VIII, NÚM. 20-21. s.l.:s.n.

Morales, X. C. C., 2013. Dirección Regional de Salud de Huánuco. [En línea]

Available at: <http://www.minsa.gob.pe/diresahuanuco/SAMBIENTAL/2013/PLANAGUA.pdf>

[Último acceso: 2 11 2014].

Nisbet, R., 1986. "La idea de progreso". Barcelona: Gedisa.

Nisbet, R., 1998. Historia de la idea de progreso. Barcelona: Gedisa.

Omar Arellano Aguilar, L. O. E. P. G. M., 2012. Estudio de contaminación de la cuenca del río Santiago y la salu pública en la región. [En línea]

Available at:

http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2012/9/informe_toxicos_rio_santiago.pdf

[Último acceso: 2 Noviembre 2014].

PENUMA, 2002. Integración de Medio Ambiente y desarrollo Programa de las naciones Unidas para el Medio Ambiente ., s.l.: Geo 3.

REPUBLICA, G. D. L., 2013-2018. Programa Nacional Hídrico. México: s.n.

SEDESOL, 2013. Catálogo de localidades. [En línea]

Available at: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=120210210>

[Último acceso: 02 Enero 2015].

UNESCO, 2003. Agua para todos Agua para la vida Informe. [En línea]

Available at: <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf>

[Último acceso: 8 Noviembre 2014].

Unidas, O. d. I. N., 2012. Objetivos de Desarrollo del Milenio. [En línea]

Available at: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/mdg_2012_foreword_overview.pdf

[Último acceso: 9 Noviembre 2014].

Zusammenarbeit, D. G. f. T., 2005. GTZ. México: SEMARNAT.